

Analisis *Cluster* Terhadap Hubungan Kemampuan Berpikir Logis dan Kemampuan Pemecahan Masalah Pertidaksamaan Linear Satu Variabel Siswa SMP dengan Metode *K-Means*

Avita Nurannisa Rahayu¹

Universitas Singaperbangsa Karawang, 2210631050114@student.unsika.ac.id

Mokhammad Ridwan Yudhanegara²

Universitas Singaperbangsa Karawang, mridwan.yudhanegara@staff.unsika.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini ditujukan guna menganalisis hubungan antara kemampuan berpikir logis dan kemampuan pemecahan masalah pada materi pertidaksamaan linear satu variabel di kalangan siswa SMP. Populasi penelitian adalah seluruh siswa kelas 8 SMP Negeri 1 Karawang Barat dengan jumlah 478 siswa. Sampel yang digunakan terdiri dari 40 siswa yang dipilih melalui teknik *purposive sampling*. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini dengan memberikan soal berupa tes uraian. Metode yang diterapkan adalah algoritma *K-Means Clustering* untuk mengelompokkan siswa berdasarkan kedua kemampuan tersebut serta uji korelasi *Rank Spearman* untuk menentukan kekuatan dan arah hubungan antara variabel. Hasil analisis menunjukkan adanya tiga *cluster*: kategori tinggi, sedang, dan rendah. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa pada *cluster* dengan kategori tinggi, ditemukan hubungan signifikan antara kemampuan berpikir logis dan kemampuan pemecahan masalah, sementara pada *cluster* kategori rendah, hubungan tersebut tidak signifikan. Secara keseluruhan, hasil dari pengujian korelasi menunjukkan bahwa hubungan antara kedua kemampuan tersebut berada pada kategori kuat atau tinggi.

Kata kunci:

Kemampuan Berpikir Logis, Kemampuan Pemecahan Masalah, dan *K-Means Clustering*.

Copyright © 2024 by the authors; licensee Department of Mathematics Education, University of Singaperbangsa Karawang. All rights reserved.

This is an open access article distributed under the terms of the CC BY-SA license. (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0>)

PENDAHULUAN

Matematika merupakan disiplin ilmu yang fundamental dan memiliki peran penting dalam berbagai aspek kehidupan. Matematika tidak hanya berhubungan dengan hitungan angka, tetapi juga menekankan pola, struktur, dan hubungan yang menjadi dasar logika serta pemikiran analitis. Proses berpikir adalah kegiatan kognitif yang tidak dapat diamati secara fisik, tetapi dapat menghasilkan berbagai hal seperti ide, pengetahuan, argumen, dan keputusan. Salah satu aspek yang erat kaitannya dengan pencapaian hasil belajar siswa adalah kemampuan berpikir logis.

Kemampuan berpikir logis atau penalaran logis adalah keterampilan yang sangat penting dalam pemecahan masalah matematika. Menurut Suriasumantri (Usdiyana, dkk., 2009) kemampuan ini melibatkan kemampuan untuk menarik kesimpulan yang benar berdasarkan pola, aturan atau logika yang telah ditetapkan. Dalam konteks matematika, berpikir logis merupakan proses yang memerlukan penggunaan logika serta pemikiran yang rasional dan masuk akal (Mawaddah, 2017). Menurut Wahyuddin (2014), pengembangan kemampuan berpikir logis terhadap pembelajaran matematika sangatlah penting guna membimbing siswa dalam memahami konsep matematika dengan lebih baik.

Octaria (2017) menyatakan bahwa seorang siswa dianggap mampu berpikir logis jika ia dapat berpikir berdasarkan aturan logika, berpikir secara konkret, menganalisis kejadian, mengikuti urutan yang tepat, serta memiliki kepekaan dalam menarik kesimpulan dengan menggunakan kemampuan berpikirnya. Menurut Nuhardiani & Syahwahid (Harini, 2023) menyatakan bahwa kemampuan berpikir logis adalah sebuah keterampilan yang menunjukkan kemampuan untuk membuktikan suatu pertanyaan berdasarkan logika matematika, serta mampu memberikan kesimpulan di setiap langkah.

Kemampuan berpikir logis merupakan salah satu kemampuan yang harus dimiliki oleh seorang siswa dalam pembelajaran matematika. Namun, pada kenyataannya masih terdapat siswa yang memiliki kemampuan berpikir logis yang rendah. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Cahyo dkk. (2019), yang mengatakan bahwa banyak siswa kesulitan dalam menerapkan penalaran logis untuk menyelesaikan masalah matematika secara sistematis. Penelitian ini menunjukkan bahwa kemampuan berpikir logis siswa perlu ditingkatkan sebagai bagian dari upaya meningkatkan hasil belajar mereka dalam matematika. Temuan ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Utami dan Haerudin (2021), yang menemukan bahwa pada materi bangun ruang, mayoritas siswa belum dapat memenuhi indikator kemampuan berpikir logis secara maksimal. Siswa dengan kemampuan sedang dan rendah sering melakukan kesalahan karena kesulitan memahami konsep, sementara siswa dengan kemampuan tinggi tidak mengalami kesulitan serupa.

Kemampuan berpikir logis dapat diukur melalui beberapa indikator yang dirumuskan oleh Lestari dan Yudhanegara (2017). Indikator-indikator tersebut meliputi: 1) membuat makna tentang jawaban argumen yang masuk akal. 2) Membuat hubungan logis antara konsep dan fakta yang berbeda. 3) Menduga dan menguji berdasarkan akal. 4) Menyelesaikan masalah matematis secara rasional. 5) Menarik kesimpulan yang logis.

Kemampuan pemecahan masalah matematis sangat dibutuhkan bagi siswa karena kemampuan ini tidak hanya membantu mereka memahami konsep-konsep matematika secara lebih mendalam, tetapi juga melatih keterampilan berpikir logis dan kritis yang esensial dalam menyelesaikan berbagai masalah kehidupan sehari-hari. Hal ini sesuai dengan pendapat Soedjadi (2000), menyatakan bahwa kemampuan pemecahan masalah adalah keterampilan yang diperlukan oleh peserta didik untuk dapat menerapkan prinsip-prinsip matematis dalam menyelesaikan masalah, baik yang berkaitan dengan matematika, bidang ilmu lain, maupun masalah yang dihadapi dalam kehidupan sehari-hari (Rospitasari dkk, 2017).

Untuk mencapai solusi dalam pemecahan masalah matematika, strategi atau pendekatan sangatlah penting. Seperti yang dikemukakan oleh Sumartini (2016), terlibat dalam pemecahan masalah mendorong pengembangan keterampilan siswa, sehingga memungkinkan mereka untuk meningkatkan berbagai kompetensi mereka. Lebih lanjut, Astiana dkk. (2021) menekankan perlunya lebih banyak fokus pada kemampuan pemecahan masalah matematika siswa, karena hal ini dapat membantu dalam menumbuhkan elemen-elemen penting dalam matematika, termasuk penerapan aturan untuk mengidentifikasi pola, meningkatkan komunikasi matematika, dan memfasilitasi generalisasi. Kemampuan pemecahan masalah mengacu pada kemahiran siswa dalam menangani isu yang mereka anggap bermasalah, biasanya terwujud melalui tantangan tidak rutin, sembari didukung oleh pengetahuan mendasar dan kesiapan mental yang memudahkan proses pemecahan (Ruseffendi, 2006).

Pada penelitian ini, kemampuan pemecahan masalah siswa diukur menggunakan indikator yang dikemukakan oleh Soemarmo dan Hendriana (2014) serta Lestari (2015),

yang meliputi: 1) Mengidentifikasi unsur yang diketahui, ditanyakan, dan kecukupan unsur yang diperlukan. 2) Merumuskan masalah matematis atau menyusun model matematis. 3) Menerapkan strategi untuk menyelesaikan masalah, dan 4) Menjelaskan atau menginterpretasi hasil pemecahan masalah (Amam, 2017).

Analisis *cluster* merupakan metode statistik yang digunakan untuk mengelompokkan objek-objek ke dalam kelompok tertentu, sehingga objek-objek dalam satu kelompok memiliki tingkat kesamaan yang lebih tinggi dibandingkan dengan objek-objek di kelompok lainnya (Rahmawati, 2012). Analisis *cluster* dapat dilakukan dengan dua pendekatan utama, yaitu metode hierarki dan metode non-hierarki. Menurut Anderberg (1973), metode non-hierarki biasanya diterapkan ketika jumlah objek pengamatan cukup besar dan jumlah *cluster* belum ditentukan sebelumnya. Salah satu metode yang termasuk dalam kategori ini adalah metode *K-means* (Silvi, 2018).

Berdasarkan uraian yang telah dipaparkan di atas, penelitian ini menggunakan analisis *cluster* untuk mengelompokkan siswa berdasarkan dua faktor utama, yaitu kemampuan berpikir logis dan kemampuan mereka dalam menyelesaikan masalah pertidaksamaan linear satu variabel dengan tujuan untuk menemukan pola atau kelompok siswa yang memiliki kemampuan serupa. Seiring dengan itu, penelitian ini bertujuan untuk mengkaji apakah terdapat hubungan yang signifikan antara kemampuan berpikir logis dan kemampuan pemecahan masalah pada materi pertidaksamaan linear satu variabel.

METODE

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian korelasional, dimana kedua variabel kemampuan berpikir logis dan kemampuan pemecahan masalah diukur secara terpisah kemudian dianalisis untuk mengetahui ada tidaknya korelasi antara keduanya. Penelitian korelasional adalah jenis penelitian yang bertujuan untuk mengidentifikasi dan mengukur hubungan antara dua atau lebih variabel tanpa berusaha untuk mempengaruhi atau memanipulasi variabel tersebut (Selviana dkk, 2024). Hal ini sejalan dengan pendapat Fraenkel & Wallen (2008) yang mengatakan bahwa penelitian korelasional bertujuan untuk mengetahui hubungan antara dua variabel atau lebih tanpa mempengaruhi variabel tersebut (Hasbi dkk, 2023).

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah 40 orang yang merupakan siswa-siswi kelas 8 di SMP Negeri 1 Karawang Barat. Teknik *sampling* yang digunakan pada penelitian ini adalah *purposive sampling*. Menurut Sugiyono (2015), teknik *purposive sampling* adalah metode penentuan dan pemilihan sampel yang dilakukan berdasarkan kriteria atau pertimbangan tertentu yang ditetapkan oleh peneliti (Maharani & Bernard, 2018).

Instrumen yang digunakan dalam penelitian berupa tes uraian yang terbagi menjadi dua bagian: 5 soal dengan indikator kemampuan berpikir logis dan 4 soal dengan indikator pemecahan masalah yang berfokus pada soal-soal pertidaksamaan linear satu variabel yang dirancang sesuai dengan kompetensi dasar siswa kelas 8 SMP. Pada penelitian ini, pengolahan data untuk setiap instrumen dilakukan dengan penskoran menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\%.$$

Setelah pengumpulan data, dilakukan analisis data dengan menggunakan metode *k-means clustering*, di mana siswa nantinya akan dikelompokkan ke dalam tiga *cluster*, yaitu

tinggi, sedang, dan rendah berdasarkan kemiripan tingkat kemampuan berpikir logis dan pemecahan masalah mereka, serta diuji dengan menggunakan korelasi *rank Spearman*.

Algoritma *K-Means Clustering*

K-means clustering adalah metode pengelompokan data non-hierarki yang dirancang guna mempartisi data menjadi *cluster*. Dalam metode ini, data yang memiliki karakteristik yang sama akan dikelompokkan ke dalam satu *cluster*, sedangkan data yang memiliki karakteristik yang berbeda akan dikelompokkan ke dalam *cluster* terpisah. Tujuan pengelompokan data menggunakan *K-means clustering* adalah guna meminimalkan fungsi objektif yang ditetapkan selama proses *clustering*. Pada umumnya, tujuan dari pengelompokan ini guna mengurangi variasi dalam suatu *cluster* serta meningkatkan variasi antar *cluster* (Agusta, 2007).

Berikut langkah-langkah *K-means* yang digunakan dalam penelitian ini. Fungsi tujuan yang diminimalkan dalam algoritma *K-means* sebagai berikut:

$$J(U, C) = \sum_{l=1}^k \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m u_{i,l} d(x_{i,j}, c_{l,j}),$$

dimana,

- $J(U, C)$ adalah fungsi tujuan yang ingin diminimalkan
- k adalah jumlah *cluster*
- n adalah jumlah titik data
- m adalah jumlah variabel yang digunakan
- $u_{i,l}$ adalah variabel yang menunjukkan apakah titik data i termasuk ke dalam *cluster* l (0 atau 1)

dengan syarat:

$$\sum_{l=1}^k u_{i,l} = 1, \text{ untuk } 1 \leq i \leq n,$$

Persamaan ini menyatakan bahwa untuk setiap titik data i , jumlah keanggotaan ke semua *cluster* l harus sama dengan 1. Artinya bahwa setiap titik data hanya dapat menjadi anggota dari satu *cluster*. Berikut ini adalah langkah-langkah lebih lanjut dari *K-means clustering*:

1. Tetapkan jumlah k sebagai jumlah *cluster* yang akan dibuat
2. Inisialisasi *centroid*, pilih secara acak k titik sebagai *centroid* awal
3. Untuk setiap titik data dalam dataset, hitung jarak antara titik tersebut dan setiap *centroid* dengan menggunakan rumus berikut:

$$d^2(x_{i,j}, c_{l,j}) = \sum_{j=1}^m (x_{i,j} - c_{l,j})^2,$$

4. Tentukan *cluster* untuk setiap titik data dengan menetapkan setiap titik ke *centroid* terdekat. Dengan ketentuan sebagai berikut:

$$\begin{cases} u_{i,l} = 1, \text{ jika } \sum_{j=1}^m d(x_{i,j}, c_{l,j}) \leq d(x_{i,j}, c_{t,j}), \text{ untuk } 1 \leq t \leq k \\ u_{i,t} = 0, t \neq l, \end{cases}$$

5. Perbarui posisi *centroid* untuk setiap *cluster* dengan menghitung rata-rata seluruh titik data dalam *cluster* tersebut. Dengan rumus rata-rata sebagai berikut:

$$c_{i,j} = \frac{\sum_i^n u_{i,l} x_{i,l}}{\sum_i^n u_{i,l}}, \text{ untuk } 1 \leq l \leq k, \text{ dan } 1 \leq j \leq m.$$

6. Kembali ke langkah 3 dan ulangi proses menghitung jarak, menentukan *cluster*, dan memperbarui *centroid* hingga tidak ada perubahan yang signifikan lagi.

Setelah data diuraikan ke dalam tiga *cluster*, selanjutnya akan dilakukan analisis data menggunakan uji korelasi *rank Spearman* dengan tujuan untuk mengetahui kekuatan hubungan antara kemampuan berpikir logis dan kemampuan pemecahan masalah.

Korelasi Rank Spearman

Korelasi *rank Spearman* adalah metode yang digunakan dalam penelitian untuk mengidentifikasi hubungan atau menguji signifikansi hipotesis yang bersifat asosiatif, khususnya ketika masing-masing variabel yang dianalisis berbentuk ordinal (Sugiyono, 2014). Berikut adalah rumus untuk menghitung korelasi *rank Spearman*:

$$r_s = \frac{\sum x^2 + \sum y^2 - \sum d^2}{2\sqrt{\sum x^2 \sum y^2}},$$

dimana:

$$\sum x^2 = \frac{n^3-n}{12} - \sum T_x, \quad \sum y^2 = \frac{n^3-n}{12} - \sum T_y, \quad \sum T_x = \sum T_y = \frac{t^3-t}{12}.$$

keterangan:

R_s = koefisien korelasi *rank Spearman*

d_i = selisih antara peringkat data

n = banyaknya data

t = banyaknya anggota kembar pada suatu nilai.

Uji Hipotesis pada Koefisien Rank Spearman

Taraf signifikansi yang digunakan dalam penelitian adalah 5% atau 0,05 serta perhitungan uji statistik dilakukan dengan rumus sebagai berikut:

$$t = r_s \sqrt{n-1}$$

keterangan:

t = t_{hitung}

r_s = koefisien korelasi

n = banyaknya data.

Pada proses pengujian, hipotesis statistik memiliki kriteria hasil pengujian sebagai berikut:

$t_{hitung} \leq t_{tabel}$, maka H_0 tidak ditolak dan H_1 ditolak

$t_{hitung} > t_{tabel}$, maka H_0 ditolak dan H_1 tidak ditolak

dimana,

H_0 : $\rho = 0$, artinya tidak terdapat hubungan yang signifikan antara kemampuan berpikir logis dengan kemampuan pemecahan masalah.

H_1 : $\rho \neq 0$, artinya terdapat hubungan yang signifikan antara kemampuan berpikir logis dan kemampuan pemecahan masalah.

Setelah melakukan pengujian hipotesis, peneliti menggunakan tabel interpretasi berikut untuk menentukan tingkat hubungan antara kemampuan berpikir logis dan pemecahan masalah.

Tabel 1. Guilford Empirical Rules

Interval Korelasi (r_s)	Tingkat Hubungan
$0,00 < r_s < 0,20$	Hubungan sangat lemah (diabaikan)
$0,20 \leq r_s \leq 0,40$	Hubungan rendah
$0,40 \leq r_s \leq 0,70$	Hubungan sedang/cukup
$0,70 \leq r_s \leq 0,90$	Hubungan kuat/tinggi
$0,90 \leq r_s \leq 1,00$	Hubungan sangat kuat/sangat tinggi

Sumber: (Lestari dan Yudhanegara, 2017)

Berdasarkan nilai koefisien korelasi yang diperoleh, dapat diketahui arah hubungan antara dua variabel yang diteliti. Hubungan positif terjadi saat koefisien korelasinya lebih dari 0, pernyataan ini menandakan kedua variabel cenderung bergerak ke arah yang sama, di mana ketika kemampuan berpikir logis meningkat, maka kemampuan pemecahan masalah juga meningkat, begitupun sebaliknya. Di sisi lain, korelasi negatif terjadi ketika koefisien korelasi kurang dari 0. Hal ini mengindikasikan bahwa kedua variabel bergerak ke arah yang berlawanan, di mana jika kemampuan berpikir logis meningkat, kemampuan pemecahan masalah cenderung menurun, begitupun sebaliknya. Jadi, interpretasi arah dan kekuatan hubungan antara dua variabel dapat dianalisis melalui nilai koefisien korelasi yang dihasilkan dari perhitungan uji *rank Spearman*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan pada penelitian yang sudah dilakukan, data dalam penelitian ini dikumpulkan melalui instrumen tes yang melibatkan 40 siswa di SMP Negeri 1 Karawang Barat. Setiap nilai yang diperoleh dari sampel dihitung dengan menggunakan rumus penskoran. Setelah itu, data yang telah dikumpulkan dikelompokkan dengan metode *K-means clustering*. Pengelompokkan ini dibagi ke dalam tiga *cluster*, yaitu *cluster 1* dengan kategori tinggi, *cluster 2* dengan kategori sedang, dan *cluster 3* dengan kategori rendah. Proses ini dilakukan melalui beberapa iterasi, berikut adalah hasil dari iterasi pertama,

Tabel 2. Hasil Pengelompokkan Iterasi 1

Cluster	Kategori	Jumlah Siswa
1	Tinggi	19 orang
2	Sedang	5 orang
3	Rendah	16 orang

Berdasarkan Tabel 2, hasil dari iterasi 1 menunjukkan bahwa terdapat 19 siswa yang tergolong dalam *cluster 1* dengan kategori tinggi, 5 siswa dalam *cluster 2* dengan kategori sedang, dan 16 siswa dalam *cluster 3* dengan kategori rendah. Selanjutnya, proses pengelompokkan dilanjutkan ke iterasi 2 untuk membandingkan hasil dengan sebelumnya. Jika posisi *cluster* dalam iterasi 2 sama seperti hasil dari iterasi 1, maka proses iterasi dihentikan. Namun, jika masih ada perubahan pada setiap *cluster*, proses akan berlanjut ke iterasi 3. Adapun hasil dari iterasi 2 sebagai berikut:

Tabel 3. Hasil Pengelompokkan Iterasi 2

<i>Cluster</i>	Kategori	Jumlah Siswa
1	Tinggi	20 orang
2	Sedang	6 orang
3	Rendah	14 orang

Berdasarkan Tabel 3, hasil dari iterasi 2 menunjukkan bahwa terdapat 20 siswa yang tergolong dalam *cluster* 1 dengan kategori tinggi, 6 siswa dalam *cluster* 2 dengan kategori sedang, dan 14 siswa dalam *cluster* 3 dengan kategori rendah. Karena terjadi perubahan pada posisi setiap *cluster* dengan iterasi sebelumnya. Maka proses iterasi 3 dilanjutkan untuk memeriksa apakah masih ada perubahan atau tidak dengan iterasi sebelumnya. Adapun hasil iterasi 3 sebagai berikut:

Tabel 4. Hasil Pengelompokkan Iterasi 3

<i>Cluster</i>	Kategori	Jumlah Siswa
1	Tinggi	20 orang
2	Sedang	6 orang
3	Rendah	14 orang

Berdasarkan Tabel 4, hasil dari iterasi 3 menunjukkan bahwa terdapat 20 siswa yang tergolong dalam *cluster* 1 dengan kategori tinggi, 6 siswa dalam *cluster* 2 dengan kategori sedang, dan 14 siswa dalam *cluster* 3 dengan kategori rendah. Karena posisi *cluster* pada iterasi 3 sama dengan hasil dari iterasi 2, proses perhitungan dihentikan dan diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

Tabel 5. Hasil Akhir dari Perhitungan *k-means clustering*

<i>Cluster</i>	Kategori	Jumlah Siswa
1	Tinggi	20 orang
2	Sedang	6 orang
3	Rendah	14 orang

Berdasarkan Tabel 5, hasil akhir dari perhitungan dengan menggunakan metode *k-means clustering* menunjukkan bahwa terdapat 20 siswa dalam *cluster* 1 dengan kategori tinggi, 6 siswa dalam *cluster* 2 dengan kategori sedang, dan 14 siswa dalam *cluster* 3 dengan kategori rendah. Setelah semua siswa dikelompokkan berdasarkan kategori masing-masing, kemudian tahap berikutnya adalah melakukan pengujian korelasi *rank Spearman* untuk menemukan hubungan antara kemampuan berpikir logis dan kemampuan pemecahan masalah. Uji korelasi *rank Spearman* dilakukan hanya untuk data pada *cluster* 1 dengan kategori tinggi, *cluster* 3 dengan kategori rendah, dan seluruh sampel. Sementara itu, *cluster* 2 dengan kategori sedang tidak diujikan karena jumlah data yang terlalu sedikit.

Pengujian Hipotesis pada Seluruh Sampel

Untuk mengidentifikasi keterkaitan hubungan yang signifikan dan positif antara kemampuan berpikir logis dan kemampuan pemecahan masalah pada materi pertidaksamaan linear satu variabel untuk seluruh sampel, diperoleh hasil perhitungan uji korelasi *rank Spearman* sebagai berikut:

Tabel 6. Hasil Pengujian Korelasi *Rank Spearman* Seluruh Sampel

No	Simbol Statistik	Nilai Statistik
1	n	40

2	$\sum d_i^2$	2923
3	$\sum T_x$	106,5
4	$\sum T_y$	138,5
5	$\sum x^2$	5223,5
6	$\sum y^2$	5191,5
7	df	38
8	α	0,05
9	T_{tabel}	2,0244

Berdasarkan Tabel 6, maka r_s adalah sebagai berikut,

$$r_s = \frac{5223,5 + 5191,5 - 2923}{2 \cdot \sqrt{5223,5 \cdot 5191,5}} \approx 0,7193505.$$

Dari hasil pengujian korelasi *rank Spearman* pada seluruh sampel, diperoleh nilai korelasi sebesar 0,7193505. Selanjutnya dari nilai r_s yang telah diperoleh maka nilai dari t_{hitung} yaitu,

$$t = 0,7193505 \sqrt{40 - 1} \approx 4,4923424.$$

Berdasarkan hasil uji *rank Spearman* terhadap seluruh sampel, diperoleh nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$ dan $r_s \neq 0$, alhasil H_0 ditolak dan H_1 diterima. Hal ini memperlihatkan bahwa pada tingkat signifikansi 95%, terdapat hubungan yang signifikan antara kemampuan berpikir logis dan kemampuan pemecahan masalah pada seluruh sampel. Besarnya koefisien korelasi 0,7193505 mengindikasikan adanya keterkaitan yang kuat atau tinggi antara kedua kemampuan tersebut. Selain itu, koefisien ini juga mencerminkan hubungan yang positif dan searah, artinya peningkatan skor kemampuan berpikir logis diikuti oleh peningkatan skor kemampuan pemecahan masalah, dan sebaliknya.

Pengujian Hipotesis pada Cluster 1 (Kategori Tinggi)

Untuk mengidentifikasi keterkaitan hubungan yang signifikan dan positif antara kemampuan berpikir logis dengan kemampuan pemecahan masalah pada materi sistem pertidaksamaan linear satu variabel pada *cluster* 1 dengan kategori tinggi, diperoleh hasil perhitungan uji korelasi peringkat *Spearman* sebagai berikut:

Tabel 7. Hasil Pengujian Korelasi Rank Spearman Cluster 1

No	Simbol Statistik	Nilai Statistik
1	n	20
2	$\sum d_i^2$	549,5
3	$\sum T_x$	66
4	$\sum T_y$	39
5	$\sum x^2$	599
6	$\sum y^2$	626
7	df	18
8	α	0,05
9	T_{tabel}	2,101

Berdasarkan Tabel 7, maka r_s adalah sebagai berikut,

$$r_s = \frac{599 + 626 - 549,5}{2 \cdot \sqrt{599 \cdot 626}} \approx 0,5515.$$

Dari hasil uji korelasi *rank Spearman* pada *cluster* 1 dengan kategori tinggi diperoleh bahwa nilai korelasi sebesar 0,5515. Selanjutnya dari nilai r_s yang telah diperoleh maka nilai dari t_{hitung} yaitu,

$$t = 0,5515\sqrt{20 - 1} \approx 2,4042.$$

Berdasarkan hasil uji *rank Spearman* terhadap *cluster* 1, diperoleh nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$ dan $r_s \neq 0$, alhasil H_0 ditolak dan H_1 diterima. Hal ini memperlihatkan bahwa pada tingkat signifikansi 95%, ditemukan hubungan yang signifikan antara kemampuan berpikir logis dan kemampuan pemecahan masalah pada *cluster* 1. Nilai koefisien korelasi sebesar 0,5515 mengindikasikan bahwa kekuatan hubungan antara kedua kemampuan tersebut tergolong kuat atau tinggi. Selain itu, nilai koefisien korelasi yang diperoleh menunjukkan arah hubungan yang positif dan searah, artinya peningkatan skor kemampuan berpikir logis diikuti oleh peningkatan skor kemampuan pemecahan masalah, dan sebaliknya.

Pengujian Hipotesis Penelitian *Cluster* 3 (Kategori Rendah)

Untuk mengidentifikasi keterkaitan hubungan yang signifikan dan positif antara kemampuan berpikir logis dengan kemampuan pemecahan masalah pada materi sistem pertidaksamaan linear satu variabel pada *cluster* 3 kategori rendah, diperoleh hasil perhitungan uji korelasi *rank Spearman* berikut ini,

Tabel 8. Hasil Pengujian Korelasi *Rank Spearman* Klaster 3

No	Simbol Statistik	Nilai Statistik
1	n	14
2	$\sum d_i^2$	191,5
3	$\sum T_x$	5
4	$\sum T_y$	28
5	$\sum x^2$	222,5
6	$\sum y^2$	199,5
7	df	12
8	α	0,05
9	T_{tabel}	2,1790

Berdasarkan Tabel 8, maka r_s adalah sebagai berikut,

$$r_s = \frac{222,5 + 199,5 - 191,5}{2 \cdot \sqrt{222,5 \cdot 199,5}} \approx 0,54702.$$

Dari hasil uji korelasi *rank Spearman* pada *cluster* 3 dengan kategori rendah diperoleh bahwa nilai korelasi sebesar 0,54702. Selanjutnya dari nilai r_s yang telah diperoleh maka nilai dari t_{hitung} yaitu:

$$t = 0,54702\sqrt{14 - 1} \approx 1,972314.$$

Berdasarkan hasil uji *rank Spearman* terhadap *cluster* 3, diperoleh nilai $t_{hitung} < t_{tabel}$ dan $r_s \neq 0$ alhasil H_0 tidak ditolak dan H_1 ditolak. Hal ini memperlihatkan bahwa pada tingkat signifikansi 95% ditemukan hubungan tetapi tidak signifikan antara kemampuan berpikir logis dan kemampuan pemecahan masalah pada *cluster* 3. Nilai koefisien korelasi yang diperoleh menunjukkan bahwa kekuatan hubungan antara kedua kemampuan tersebut terletak pada kategori sedang atau cukup. Besaran nilai koefisien korelasi sebesar 0,54702 juga menunjukkan arah hubungan positif dan searah, artinya jika skor kemampuan berpikir logis meningkat, maka skor kemampuan pemecahan masalahpun ikut meningkat, begitupun sebaliknya.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian secara keseluruhan, ditemukan adanya keterkaitan atau hubungan yang signifikan dan positif antara kemampuan berpikir logis dan kemampuan pemecahan masalah pada materi pertidaksamaan linear satu variabel di kalangan siswa kelas 8 di SMP Negeri 1 Karawang Barat. Hubungan antara kedua kemampuan tersebut tergolong kuat atau tinggi, hal ini ditunjukkan dengan nilai koefisien korelasi sebesar 0,71. Kemudian pengujian pada *cluster* dengan kategori tinggi menunjukkan hubungan yang signifikan dan positif dengan tingkat hubungan yang kuat atau tinggi, hal ini ditunjukkan dengan nilai koefisien korelasi sebesar 0,55, sedangkan pada *cluster* dengan kategori rendah, hubungan yang ditemukan tidak signifikan. Temuan ini mengindikasikan bahwa hubungan yang signifikan hanya pada keseluruhan sampel dan *cluster* dengan kategori tinggi. Artinya siswa dengan kemampuan logis yang lebih baik cenderung memiliki kemampuan pemecahan masalah yang lebih tinggi. Pernyataan ini menunjukkan bahwa kemampuan berpikir secara sistematis dan rasional merupakan faktor kunci dalam menghadapi berbagai tantangan yang kompleks, baik dalam bidang akademik maupun situasi kehidupan nyata.

DAFTAR PUSTAKA

- Agusta, Y. (2007). K-Means – Penerapan, Permasalahan dan Metode Terkait. *Jurnal Sistem dan Informatika*, 3(1), 47-60.
- Amam, A. (2017). Penilaian Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMP. *Jurnal Teori dan Riset Matematika (TEOREMA)*, 2(1), 39-46.
- Astiana, Y., Wardana, M. Y. S., & Subekti, E. E. (2021). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah dalam Menyelesaikan Soal Cerita Pecahan. *Mendidik: Jurnal Kajian Pendidikan dan Pengajaran*, 7(1), 54-59. <https://doi.org/10.30653/003.202171.143>.
- Cahyo, M. H., Diana, N., & Muslim. (2019). Proses Kemampuan Berpikir Logis Siswa dalam Pemecahan Masalah Aljabar Siswa Kelas VIII SMP Negeri 4 Bolo dilihat dari Kemampuan Awal Siswa. *Seminar Nasional Taman Siswa Bima*, 1(1), 430–434.
- Harini, A. W. (2023). Analisis Kemampuan Berpikir Logis Matematis Siswa Kelas VII dalam Menyelesaikan Masalah Materi Aritmatika Sosial Ditinjau dari Gaya Kognitif *Field Dependent dan Field Independent* di MTsN 6 Jember. Skripsi. Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad Siddiq Jember.
- Hasbi, A. Z., Damayanti, R., Hermina, D., & Mizani, H. (2023). Penelitian Korelasional (Metodologi Penelitian Pendidikan). *Al-Furqan: Jurnal Agama, Sosial, dan Budaya*, 2(6), 5118-5128.
- Lestari, K. E., & Yudhanegara, M. R. (2017). *Penelitian Pendidikan Matematika*. Bandung: PT Refika Aditama.
- Maharani, S., & Bernard, M. (2018). Analisis Hubungan Resiliensi Matematik Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa pada Materi Lingkaran. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 1(5), 819-826.

- Mawaddah, S. (2017). Mengembangkan Kemampuan Berpikir Logis dengan Pendekatan Etnomatematika. *Prosiding Seminar Nasional Pendidik dan Pengembang Pendidikan Indonesia*, 501–511.
- Octaria, D. (2017). Kemampuan Berpikir Logis Mahasiswa Pendidikan Matematika Universitas PGRI Palembang pada Mata Kuliah Geometri Analitik. *Jurnal Pendidikan Matematika RAFA*, 3(2), 181-194. <https://doi.org/10.19109/jpmrafa.v3i2.1740>.
- Rahmawati, L. (2013). Analisis Kelompok dengan Menggunakan Metode Hierarki untuk Pengelompokan Kabupaten/kota di Jawa Timur Berdasar Indikator Kesehatan. *Jurnal Matematika*, 1(2), Universitas Negeri Malang.
- Rospitasari, M., Hartoyo, A., & Nursangaji, A. (2017). Hubungan Kecerdasan Emosional dan Kemampuan Menyelesaikan Masalah Matematika Siswa di SMP Bumi Khatulistiwa. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa (JPPK)*, 6(8). <https://doi.org/10.26418/jppk.v6i8.21150>.
- Ruseffendi, E. (2006). *Pengantar Kepada Membantu Guru Mengembangkan Kompetensinya dalam Pengajaran Matematika untuk Meningkatkan CBSA*. Bandung: Tarsito
- Selviana, L., Afgani, M. W., & Siroj, R. A. (2024). Correlational Research. *INNOVATIVE: Journal of Social Science Research*, 4(1), 5118-5128. <https://doi.org/10.31004/innovative.v4i1.7841>.
- Silvi, R. (2018). Analisis Cluster dengan Data Outlier Menggunakan Centroid Linkage dan K-means Clustering untuk Pengelompokan Indikator HIV/AIDS di Indonesia. *Jurnal Matematika "Mantik"*, 4(1), 22–30. <http://dx.doi.org/10.15642/mantik.2018.4.1.22-31>.
- Sugiyono. (2014). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif*. Bandung: PT. Alfabeta.
- Sumartini, T. S. (2016). Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa melalui Pembelajaran Berbasis Masalah. *Jurnal Mosharafa*, 5(2), 148-157. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v5i2.391>.
- Usdiyana, D, dkk. 2009. Meningkatkan Kemampuan Berpikir Logis Siswa SMP Melalui Pembelajaran Matematika Realistik. *Jurnal Pengajaran MIPA*, 13(1). <https://doi.org/10.18269/jpmipa.v13i1.300>
- Utami, A. K. S., & Haerudin. (2021). Analisis Kesulitan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Kemampuan Berpikir Logis Matematis. *Anargya: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 4(1), 56–61. <https://doi.org/10.24176/anargya.v4i1.5762>.
- Wahyudin. (2014). Pengaruh Kemampuan Berpikir Logis dan Kemampuan Verbal Terhadap Kemampuan Menyelesaikan Soal Cerita Matematika Melalui Kemampuan Penalaran dan Komunikasi pad Siswa Kelas VII SMP Muhammadiyah Se-Kota Makassar. *Sigma (Suara Intelektual Gaya Matematika)*, 6(1), 56-67.
- Yudhanegara, M. R., Indratno, S. W., & Sari, R. K. N. (2020). Clustering for Item Delivery Using Rule-K-Means. *Jurnal Indonesian Mathematical Society*, 26(2), 185–191.